

## 明 細 書

## 導電性接触子

## 5 技術分野

本発明は、プリント配線板や電子素子等との間に於いて電気信号を授受するのに適する導電性接触子に関するものである。

## 背景技術

- 10 従来、プリント配線板の導体パターンや電子素子などの電氣的検査を行うためのコンタクトプローブに用いられる導電性接触子には、導電性針状体と、その針状体を軸線方向に変位自在に受容する筒状のホルダと、針状体の先端をホルダの前端から突出させる向きに弾発付勢するコイルばねとを有し、針状体の先端を被測定物に弾発的に接触させるようにしたものがある。
- 15 また、半導体関連でのシリコンウェハやセラミックパッケージ、液晶分野でのガラス製パネルなどは、硬度の高い材料により形成されている。これらには電気配線が設けられており、製造過程において電氣的検査が行われる。その検査に導電性接触子（コンタクトプローブ）が用いられており、導電性接触子を電気配線の端子部などに接触させて所定の電気信号を通電している。
- 20 そのような検査においてウェハレベルテスト（WLT）があり、その時に使用される導電性接触子の針状体の素材に貴金属合金が使用されることがある。この貴金属合金として Paliney7（J.N.Ney 社商標）があり、その特徴として、電気伝導率が高くまた貴金属の割に硬度及び耐摩耗性が高く、かつ表面が酸化され難いため経年変化による抵抗値の上昇が少ないことが上げられる。この貴
- 25 金属合金からなる針状体を用いた導電性接触子は、被接触体に半田ボールが用いられている素子の検査に適する。

すなわち、半田ボールへの接触を繰り返すことにより針状体の接触面に半田などが付着し、そのようにして接触面が汚れた場合には接触面を研削し直すことになるが、上記したように貴金属合金製針状体の場合には研削しても電気的特性を初期状態に保つことができるためである。それに対して、針状体本体を  
5 例えばS K材により形成してメッキ処理したものにあっては、メッキが研削により無くなると針状体本体の素材が露出するため電気的特性が変わってしまう。

しかしながら、上記 Paliney7 のような電気伝導率が高い貴金属合金を用いたとしても、例えば金や金メッキしたものと比較すると電気的特性に差がある。それに対して、半導体製品の高性能化が進み、上記した貴金属合金製針状体の  
10 ままでは電気的特性が不十分になってきた。例えばメッキ層を厚くすることにより、メッキ層が無くなって地金が露出するまでの研削回数を増やすことができるが、メッキ層を厚くすることにより製造コストが高騰化するという問題が生じるばかりでなく、研削回数の増加をそれ程大きくすることはできない。

## 15 発明の開示

上記課題を解決し、研削によりクリーニングを行う導電性接触子において電気的特性の高性能化を実現し得る導電性接触子を提供するために、本発明においては、被接触体に当接させる接触面を先端に有する導電性針状体と、前記接触面を前記被接触体に接触させる向きに前記針状体を弾発付勢するためのコイルばねとを有する導電性接触子であって、前記針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金からなり、かつ前記針状体の外周面が電気伝導率の高い物質によりメッキされていると共に、前記接触面が、前記針状体を研削して前記貴金属合金を露出させた面により形成されていることを特徴とするものとした。

20

これによれば、針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金により形成されており、針状体における接触を繰り返すことに対する耐久性を確保することができると共に、針状体の外周面が電気伝導率の高い物質によりメッキされてい

25

ることにより、針状体からコイルばねに至る間の電気伝導率を高くすることができる。そして、接触面を研削して貴金属合金を露出させた面により形成することから、被接触体として例えば半田ボールに対する接触を繰り返すに連れて接触面に半田が付着して汚れた場合には接触面を研削して新たな面を形成することになるが、その新たな面は研削前の接触面と同一の貴金属合金の露出した面となる。したがって、被接触体に対する接触面の接触抵抗が新たな面により変わってしまうことがない。

- 特に、前記貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくともパラジウムを含む3種以上を有する合金からなるものとすれば、針状体の
- 10 硬度及び耐摩耗性を高いものとすることができる。さらに、前記貴金属合金が、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金からなるものとすれば、針状体の硬度及び耐摩耗性を高いものとすることができると共に、良好な電気伝導性を確保することができる。また、前記電気伝導率の高い物質によるメッキが金メッキであるものとすれば、耐食性が高くかつ良好な電気特性を安定して得られる。
- 15 さらに、前記コイルばねの前記針状体とは相反するコイル端部に対となる他方の導電性針状体が設けられていると共に、前記コイルばねが、前記針状体と前記他方の導電性針状体との間に設けられた密着巻き部を有するものとすれば、
- 両端可動型導電性接触子において、一方の針状体に硬度及び耐摩耗性の高い貴金属合金を用いることにより、その加工性が悪いため針状体を細長く形成することができない場合であっても、両針状体間にコイルばねの密着巻き部を設けることにより、両針状体間の導電経路をコイルばねの密着巻き部とすることができる。その密着巻き部の電気信号の流れはコイルばねの軸線に沿うようにな
- って螺旋状に流れることが少ないと推測されるため、低インダクタンス化に有効である。これにより、両端可動型の導電性接触子においてその一方の針状体
- 25 の全長を長くできないため両針状体間が長くなってしまう場合であっても、両針状体間の導電経路における低インダクタンス化を達成できる。

この両端可動型のものにあっても、貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくともパラジウムを含む3種以上を有する合金からなるものとしたり、さらに、少なくともパラジウム・銀・銅を含む貴金属合金としたりすると良い。また、前記電気伝導率の高い物質によるメッキを金メッキとする5 と良い。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明が適用されたコンタクトプローブに用いられる導電性接触子を示す縦断面図である。

10 図2は、接触状態を示す図1に対応する図である。

図3は、針状体の要部拡大部分断面図である。

図4は、第2の例を示す図1に対応する図である。

図5は、第2の例における使用状態を示す図である。

#### 15 発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の実施の態様を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明が適用されたコンタクトプローブに用いられる導電性接触子1を示す縦断面図である。本導電性接触子1は、単独で用いることもできるが、例えばウェハレベルテストに使用する検査機に取り付けられるボード上に中継20 基板を介して一体化されたホルダ（ヘッド）に互いに並列に多数配設することにより、多点同時測定用コンタクトプローブとして用いるのに適する。なお、図は模式的に示すものであり、径方向と軸線方向との比が実寸とは異なる。

本導電性接触子1は、導電性針状体2と、圧縮コイルばね3と、それらを受容するべく絶縁材からなるホルダ4に互いに同軸的に設けられた大径ホルダ孔25 4a及び小径ホルダ孔4bとからなる。導電性針状体2は、先端を平坦に形成された針状部2aと、針状部2aよりも拡径されたフランジ部2bと、フラン

ジ部 2 b から針状部 2 a とは相反する向き（図に於ける下方）に突出しかつ小径に形成された軸部 2 c とからなり、それぞれ円形断面にてかつ互いに同軸的に形成されている。

また、導電性針状体 2 の軸部 2 c のフランジ部 2 b 側には若干拡張された拡張部 2 d が設けられており、その拡張部 2 d に圧縮コイルばね 3 の一端部が弾発的に巻き付く圧入状態で結合されている。このようにして導電性針状体 2 に圧縮コイルばね 3 が連結されている。なお、拡張部 2 d に対する圧縮コイルばね 3 の一端部の結合にあつては、上記弾発的巻き付き状態に限らず、例えば半田付けしても良い。その圧縮コイルばね 3 の巻き方にあつては、図に示されるように、上記拡張部 2 d に結合される一端部が密着巻きであり、中間部が粗巻きであり、他方のコイル端部側に所定長の密着巻き部 3 a が設けられている。

ホルダ 4 の小径ホルダ孔 4 b により針状部 2 a の円柱状部分が軸線方向に往復動自在に支持され、大径ホルダ孔 4 a 内にフランジ部 2 b ・拡張部 2 d ・軸部 2 c と圧縮コイルばね 3 とが受容されている。また、ホルダ 4 の図における下面には、大径ホルダ孔 4 a の開口面を塞ぐように中継基板 5 が取り付けられている。なお、中継基板 5 は、図示されないねじ等でホルダ 4 に一体的に固定されている。その中継基板 5 には、大径ホルダ孔 4 a に臨む端子面を有する基板内配線 5 a が設けられている。

図に示されるようにホルダ 4 と中継基板 5 とを一体化して組み付けた状態では、小径ホルダ孔 4 b と大径ホルダ孔 4 a とにより形成される肩部 4 c にフランジ部 2 b が衝当することで導電性針状体 2 が抜け止めされるようになっている。その状態で、圧縮コイルばね 3 に圧縮変形により所定の初期荷重が発生する程度に大径ホルダ孔 4 a の軸線方向長さが設定されていると共に、図の初期状態で、軸部 2 c の端部（図における下端部）が密着巻き部 3 a と接触するよう、軸部 2 c と密着巻き部 3 a との各軸線方向長さが設定されている。

そして、図 2 に示されるように、被接触体としての検査対象である例えばウ

エハ 6 の半田ボール 6 a に針状部 2 a の先端の平坦面 2 e を当接させることにより、ウェハ 6 側から得られる電気信号 I が針状体 2 から圧縮コイルばね 3 を介して中継基板 5 に伝えられる。さらに中継基板 5 と結合された図示されないボードを経由して図示されない制御装置に伝えられて、所定の検査を行うことができる。

なお、上記したように初期状態で軸部 2 c が密着巻き部 3 a と接触しており、さらに検査時には図 2 に示されるように軸部 2 c と密着巻き部 3 a とが確実に接触する。電気信号 I は、図に示されるように導電性針状体 2 を軸線方向に流れて密着巻き部 3 a に伝わり、かつ密着巻き部 3 a においても圧縮コイルばね 3 の軸線に沿って流れることが推測できる。これにより、圧縮コイルばね 3 の粗巻き部 3 b をすなわち螺旋状に流れることが少ないと推測されるため、低インダクタンス化に有効である。

本発明に基づく導電性接触子 1 の導電性針状体 2 にあっては、電気伝導率が高くまた硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金として例えば従来例で述べた Paliney7 から形成され、その表面に、図 3 に示されるように N i 下地層 7 を介して金メッキ層 8 が設けられている。そして、例えば導電性針状体 2 の全体に上記 N i 下地層 7 を介して金メッキ層 8 を設けた場合には、導電性針状体 2 の先端（図における上端）の想像線に示される部分を研削して導電性針状体 2 本体の素材である貴金属合金（Paliney7）を露出させた平坦面 2 e を形成する。

なお、導電性針状体 2 の素材には、Paliney7 に限定されるものではなく、成分として、パラジウム（P d）・銀（A g）・白金（P t）・金（A u）・銅（C u）・亜鉛（Z n）の内少なくともパラジウムを含む 3 種以上を有する合金を用いることができる。また、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金を用いると良く、特に、パラジウムを 35%、銀を 30%、白金を 10%、金を 10%、銅を 14%、亜鉛を 1% 含む貴金属合金であると良い。または、他の成分を有するものであっても良く、硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金であれば良い。

このようにして形成された導電性針状体2を上記したように検査の度に半田ボール6aに当接させると、その回数の増大に伴って平坦面2eに半田などが付着して汚れてくるため、定期的にクリーニングする必要がある。クリーニングとしては、平坦面2eを研削し、新たな平坦面を形成することにより行うことができる。これにより新たに形成された平坦面は初期状態（貴金属合金が露出した状態）と同じになることから、初期状態の電気的特性が得られる。これを繰り返すことにより、常に初期状態の電気特性、すなわち安定した電気特性が維持される。

上記したように、針状体2に金メッキ層8を設けた後に平坦面2eを形成していることから、針状体2の外周面には金メッキ層8が設けられている。これにより、例えば、拡張部2dに対する圧縮コイルばね3の圧入状態になる部分や、軸部2cの密着巻き部3aと接触する部分が金メッキされていることになる。したがって、図2に示されるように軸部2cから密着巻き部3aに流れる場合に安定した低い接触抵抗を得ることができる。また、耐食性も確保され、安定した低抵抗状態が得られる。なお、電気信号Iの一部が圧縮コイルばね3の圧入部分を流れる場合でも、その接触抵抗による影響を小さくすることができる。

なお、接触抵抗の安定化や酸化防止のために、圧縮コイルばね3を金メッキすると良い。また、図示例では半田ボール6aに当接させるために針状部2aの先端に平坦面2eを形成したが、完全な平坦面に限られるものではなく、曲率の大きい凹または凸面であっても良い。これらの場合であっても、カッタの形状を合わせるようにすれば研削によるクリーニングを行うことができる。

このようにして構成された導電性接触子1の耐久試験を行った結果、接触回数が20万回までにおける最大導通抵抗が、Paliney7の導電性針状体のみの場合には約420～730mΩであったのに対して、図示例のようにPaliney7で針状体を形成しかつ金メッキした後に研削して平坦面2eを形成したものでは

約 210～460 mΩであった。これにより、半導体製品の高性能化に十分対応し得ることが証明された。

なお、上記図示例では一端可動型の導電性接触子について示したが、本発明  
5 にはあっては、圧縮コイルばねの両コイル端部にそれぞれ導電性針状体を設けた  
5 両端可動型の導電性接触子にも適用可能であり、その一例を、図4を参照して  
以下に示す。

図における上側部分の構成は上記図示例と同様であって良く、同様の部分に  
は同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。なお、本図示例のものにあ  
っては、対をなす一方の針状体2の先端部（図における上側）が先端に向けて  
10 若干絞られており、その部分の縦断面形状が台形になっている。上記針状体2  
への圧縮コイルばね3の結合が、圧縮コイルばね3の一端（図における上端）  
側に設けられた密着巻き部3aの拡張部2dへの弾発的圧入により行われ、そ  
の圧縮コイルばね3の他端（図における下端）側に他方の導電性針状体12が  
同軸的に設けられている。

15 この両端可動型導電性接触子にはあっては、導電性針状体12を介して図5に  
示されるように中継基板5の基板内配線5aに電気信号が伝達されるようにな  
っている。一方の導電性針状体2の針状部2aの先端は、半田ボール6aを接  
触対象とすることから、点に対して面で接触させるため上記図示例と同様に平  
坦面2eに形成されている。それに対して、他方の導電性針状体12にあって  
20 は、基板内配線5aのパッド状の平面に接触するため、図に示されるように針  
状部12aの先端を先鋭に形成している。

なお、下側導電性針状体12の材質は、針状部12aが基板内配線5aのパ  
ッド面に常時接触しており、クリーニングのための研削を必要としないことか  
ら、貴金属合金でなくて良く、例えば加工性の良いSK材にして、表面を金メ  
25 ッキして高い電気伝導率を確保するようにすると良い。また、導電性針状体1  
2には、抜け止め用のフランジ部12bと、軸部12c及び拡張部12dとが

設けられている。その拡張部 1 2 d に圧縮コイルばね 3 の導電性針状体 1 2 側に設けられた粗巻き部 3 b のコイル端部が圧入結合されている。

また、Paliney7の加工性があまり良くないので、図の導電性針状体 2 の軸部 2 c を小径にした際の軸長を長くできない場合には、両針状体 2 ・ 1 2 間での圧縮コイルばね 3 を介して通電する距離が比較的長くなる場合がある。その時、コイルばね形状による螺旋状に電気信号が流れるとインダクタンスが高くなってしまう。そこで、図に示されるようにコイルばね 3 の導電性針状体 2 側を密着巻き部 3 a とし、図 4 に示される初期状態（非検査状態）で密着巻き部 3 a の導電性針状体 1 2 側の端部が導電性針状体 1 2 の軸部 1 2 c に接触するように、密着巻き部 3 a の軸線方向長さを設定している。なお、検査時の変位により接触するようにしても良い。いずれにしても、両端可動型導電性接触子の全長が長い場合には、加工性の良い素材からなる他方の導電性針状体 1 2 の軸部 1 2 c を長くすることができ、上記したように検査時に軸部 1 2 c と密着巻き部 3 a とが互いに接触し得るようにすれば良い。

このようにすることにより、密着巻き部 3 a を介して下側導電性針状体 1 2 に電気信号が伝わるため、圧縮コイルばね 3 における電気信号の流れが圧縮コイルばね 3 の軸線に沿っても流れることが推測できることから、低抵抗化及び安定した抵抗値による検査を行うことができる。

また、図 4 における導電性接触子のホルダは、図に示されるように基板状の絶縁性部材を 3 層にして形成されている。その図における上層部材 1 3 と中間層部材 1 4 と下層部材 1 5 とに渡って大径ホルダ孔 1 6 が形成されている。上層部材 1 3 には導電性針状体 2 の針状部 2 a を往復動自在に支持しかつフランジ部 2 b を抜け止めする大きさの小径ホルダ孔 1 3 a が形成され、下層部材 1 5 にも導電性針状体 1 2 の針状部 1 2 a を往復動自在に支持しかつフランジ部 1 2 b を抜け止めする大きさの小径ホルダ孔 1 5 a が形成されている。

なお、各層部材 1 3 ・ 1 4 ・ 1 5 を積層しかつ図示されないボルトにより締

め付けて一体化した状態で、圧縮コイルばね 3 が所定量圧縮されて初期荷重が生じるようにされている。そして、図 5 に示されるように下層部材 1 5 に中継基板 5 を積層しかつ図示されないボルトにより締め付けて一体化して組み上げる。これにより、導電性針状体 1 2 が中継基板 5 の基板内配線 5 a に常時弾発的に接触している。

この両端可動型導電性接触子の検査時における半田ボール 6 a との接触状態にあっては、図 5 に示されるように上側導電性針状体 2 が圧縮コイルばね 3 の弾発付勢力に抗して大径ホルダ孔 1 6 内に向けて押し込まれ、圧縮コイルばね 3 の圧縮変形荷重にて上側導電性針状体 2 が半田ボール 6 a に当接する。なお、  
10 図 5 は、上側導電性針状体 2 が完全に上層部材 1 3 内に没入した状態であり、常にこの状態にして検査を行うことを示すものではない。

この時の電気信号は、上側針状体 2 から密着巻き部 3 a を介して下側導電性針状体 1 2 の軸部 1 2 c に伝わり、下側導電性針状体 1 2 から中継基板 5 に伝えられる。密着巻き部 3 a と下側導電性針状体 1 2 の軸部 1 2 c との相対的長さを上記したように設定しておくことにより、半田ボール 6 a との接触位置（上側導電性針状体 2 の突出量）がどの位置であっても常に密着巻き部 3 a を介して下側導電性針状体 1 2 に電気信号を伝えることができる。この時、上記したように圧縮コイルばね 3 における電気信号の流れが圧縮コイルばね 3 の軸線に沿っても流れることが推測できることから、低抵抗化及び安定した抵抗値による検査を行うことができる。

以上、本発明を特定の実施例について説明したが、当業者であれば、請求の範囲に記載された本発明の概念から逸脱することなく、種々の変形・変更が可能である。

## 25 産業上の利用可能性

上記した説明から明らかなように、本発明によれば、針状体が硬度及び耐摩

耗性が高い貴金属合金からなることから、針状体における接触を繰り返すことに対する耐久性を確保することができると共に、針状体の外周面を電気伝導率の高い物質によりメッキすることにより、針状体の接触面からコイルばねに至る間の電気伝導率を高い状態に保持することができる。そして、被接触体として例えば半田ボールに対する接触を繰り返すに連れて接触面に半田が付着して汚れた場合には接触面を研削して新たな面を形成することにより、接触面を常に貴金属合金を露出させた面により形成することができ、研削により接触面をクリーニングするものにおいて接触面の接触抵抗がクリーニングにより変わってしまうことがないため、常に安定した抵抗値による検査を実施することができる。

また、両端可動型導電性接触子において、貴金属合金製針状体と他方の導電性針状体との間に設けた圧縮コイルばねに密着巻き部を設けることにより、両針状体間の導電経路をコイルばねの密着巻き部とすることができる。それにより、その部分の電気信号の流れがコイルばねの軸線に沿うようになって螺旋状に流れることが少ないと推測されるため、低インダクタンス化に有効である。したがって、貴金属合金の加工性が悪くて一方の針状体の全長を長くできないため両針状体間が長くなってしまう場合であっても、両針状体間の導電経路における低インダクタンス化を達成でき、一方の針状体を硬度及び耐摩耗性の高い貴金属合金により形成した両端可動型導電性接触子とその電気的特性を損なうことなく提供し得る。

特に、貴金属合金を、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくともパラジウムを含む3種以上を有する合金とすることにより、貴金属の割に硬度及び耐摩耗性を高くすることができ、かつ表面が酸化され難いため経年変化による抵抗値の上昇が少ない材質とすることもでき、被接触体との接触面に電気伝導率の高いメッキをする必要が無く、クリーニングのために研削する用途に好適である。また、貴金属合金を、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金

とすると良く、上記と同様の効果を奏し、さらに良好な電気伝導性を確保することができる。また、針状体のメッキが金メッキであることによれば、耐食性が高くかつ良好な電気特性を安定して得られる。

## 請 求 の 範 囲

1. 被接触体に当接させる接触面を先端に有する導電性針状体と、前記接触面を前記被接触体に接触させる向きに前記針状体を弾発付勢するためのコイルばねとを有する導電性接触子であって、

前記針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金からなり、かつ前記針状体の外周面が電気伝導率の高い物質によりメッキされていると共に、前記接触面が、前記針状体を研削して前記貴金属合金を露出させた面により形成されていることを特徴とする導電性接触子。

- 10 2. 前記貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくともパラジウムを含む3種以上を有する合金からなることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

3. 前記貴金属合金が、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金からなることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

- 15 4. 前記電気伝導率の高い物質によるメッキが金メッキであることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

5. 前記コイルばねの前記針状体とは相反するコイル端部に対となる他方の導電性針状体が設けられていると共に、

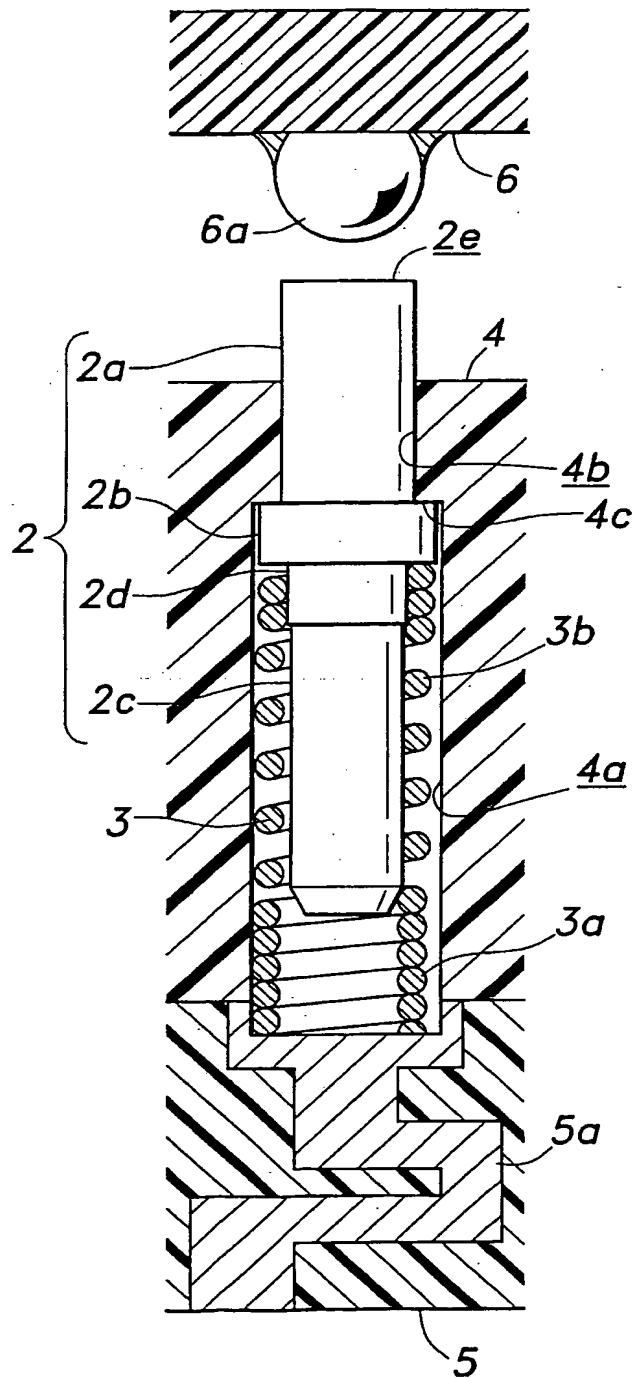
- 20 前記コイルばねが、前記針状体と前記他方の導電性針状体との間に設けられた密着巻き部を有することを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

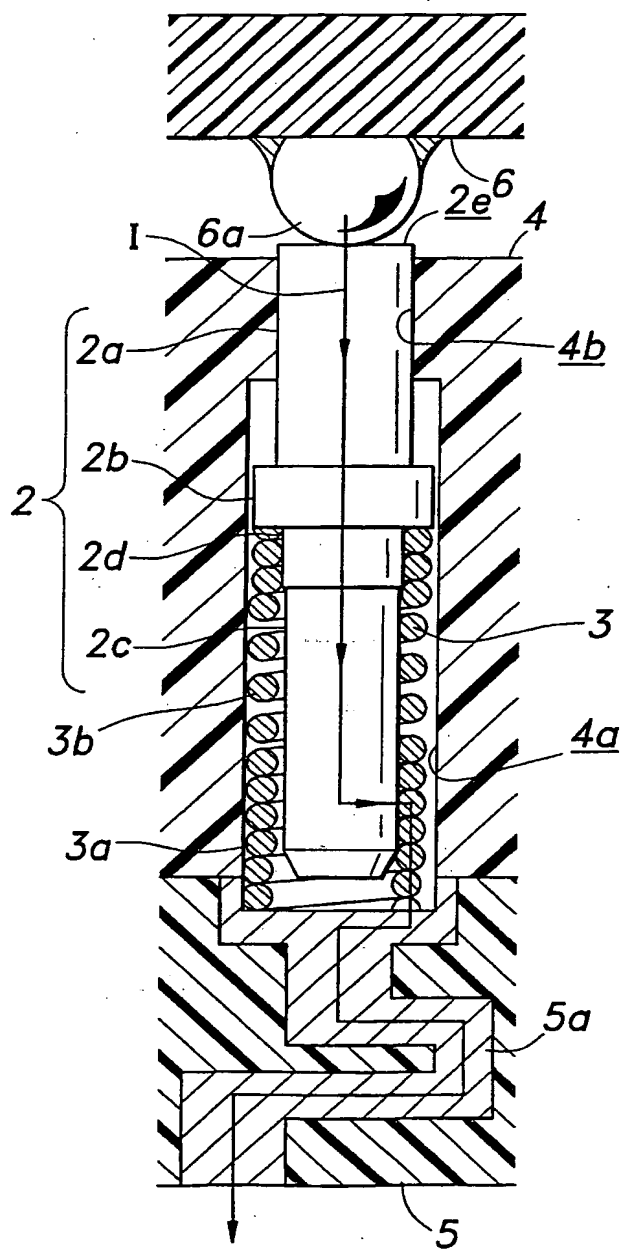
6. 前記貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくともパラジウムを含む3種以上を有する合金からなることを特徴とする請求項5に記載の導電性接触子。

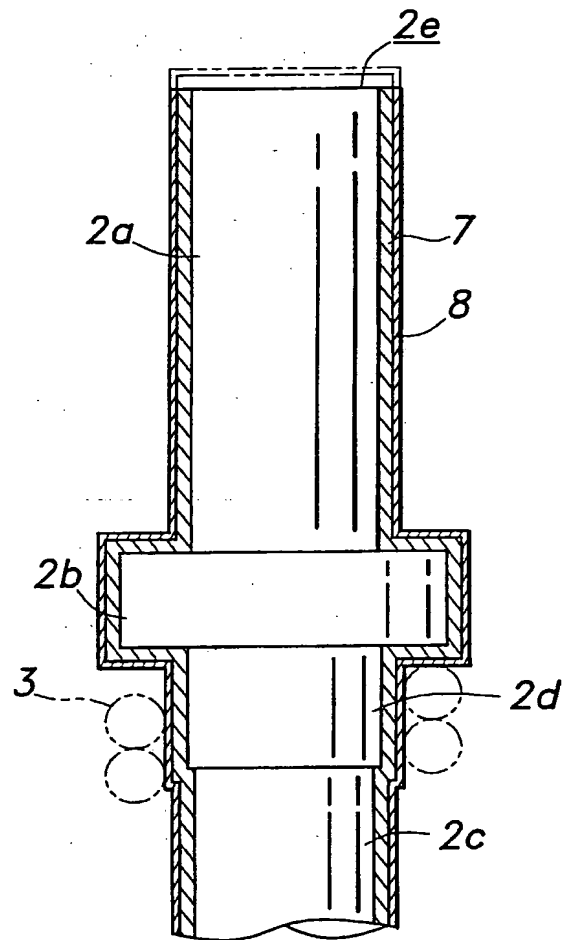
- 25 7. 前記貴金属合金が、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金からなることを特徴とする請求項5に記載の導電性接触子。

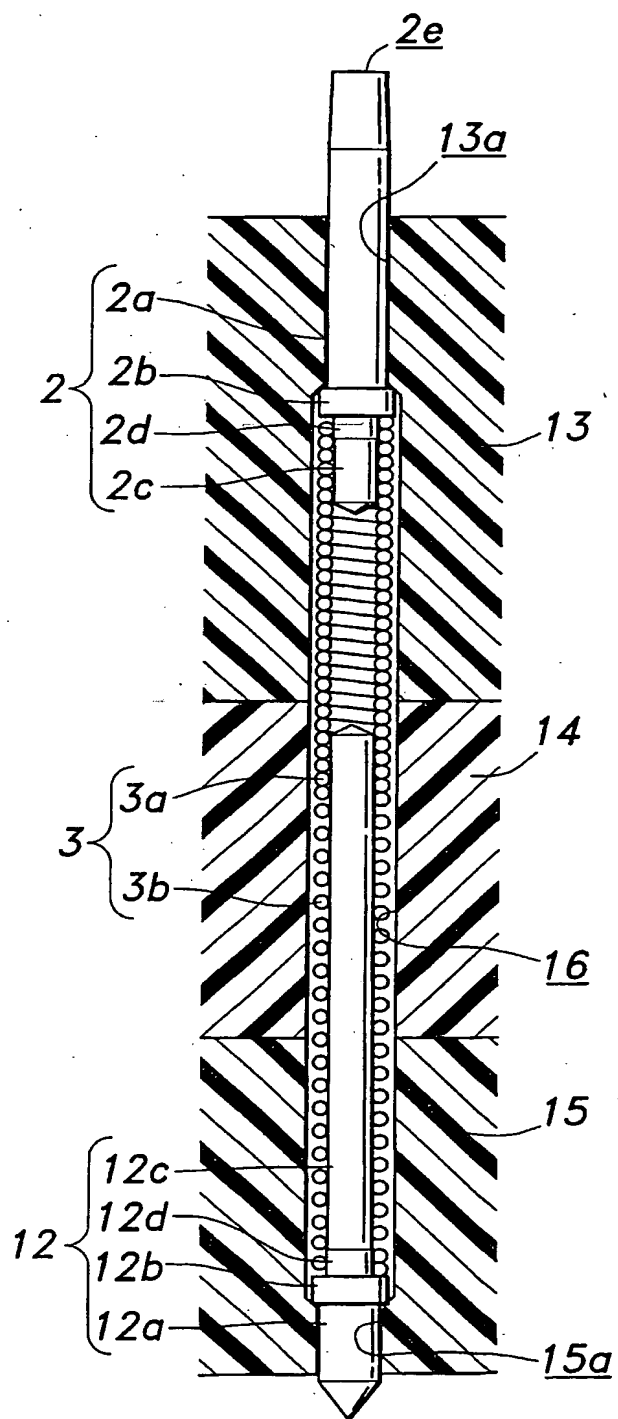
8. 前記電気伝導率の高い物質によるメッキが金メッキであることを特徴とす

る請求項 5 に記載の導電性接触子。

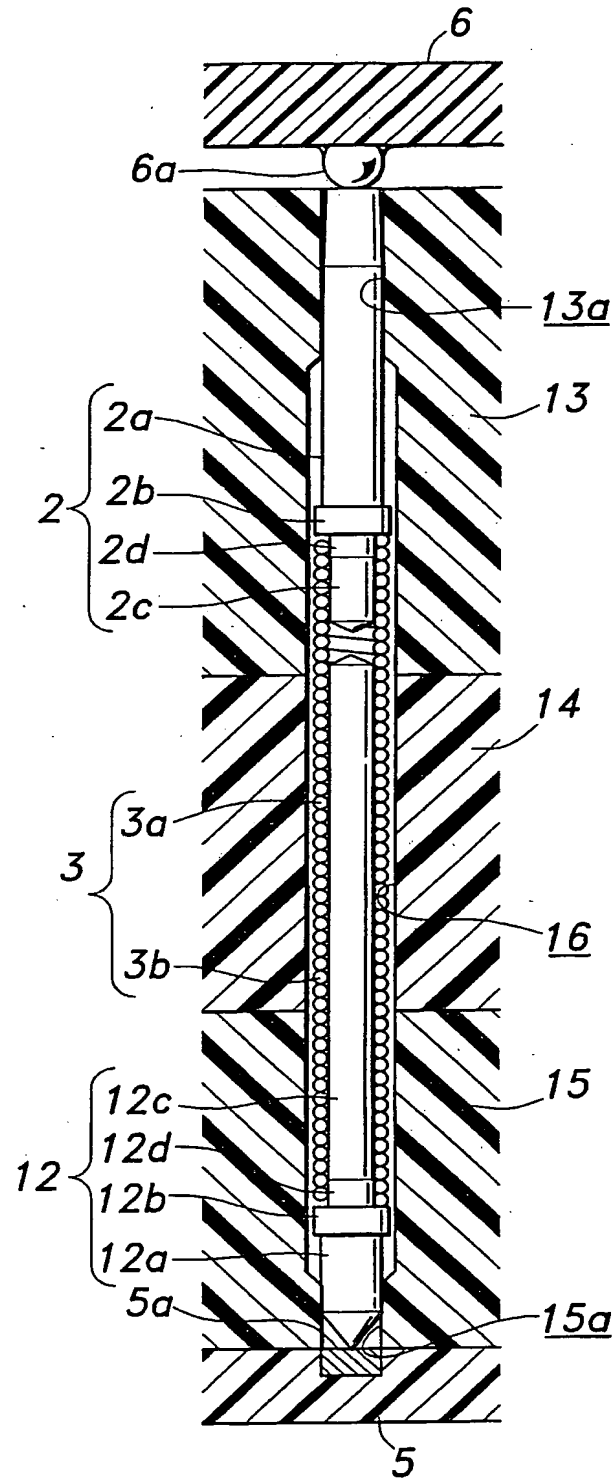
*Fig. 1*

*Fig. 2*

*Fig. 3*

*Fig. 4*

5/5

*Fig. 5*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06648

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01R1/067, G01R31/26, H01R13/24, H01L21/66, C23C30/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01R1/067, G01R31/26, H01R13/24, H01L21/66, C23C30/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5521519 A (international Business Machines Corp.), 28 May, 1996 (28.05.96), Column 2, lines 37 to 47; Fig. 1 & US 5600883 A & US 5718040 A	1-8
Y	US 6246245 B1 (Micron Technology, Inc.), 12 June, 2001 (12.06.01), Column 5, lines 2 to 8 (Family: none)	1-8
Y	JP 2000-137042 A (Nippon Denshi Zairyo Kabushiki Kaisha), 16 May, 2000 (16.05.00), Par. No. [0015] (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 October, 2002 (01.10.02)Date of mailing of the international search report  
15 October, 2002 (15.10.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06648

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-160355 A (Mitsubishi Materials Corp.), 18 June, 1999 (18.06.99), Par. Nos. [0011] to [0012]; Fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	WO 98/29751 A1 (NHK Spring Co., Ltd.), 09 July, 1998 (09.07.98), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 950191 A1 & EP 950191 B1 & CN 1242078 A & IL 122768 A & KR 2000062366 A & US 6323667 B1 & JP 10-239349 A Full text; Figs. 1 to 7	1-8
Y	EP 685742 A (International Business Machines Corp.), 06 December, 1995 (06.12.95), Column 2, lines 45 to 51; column 3, lines 11 to 16 & US 5532675 A & JP 7-326231 A Par. Nos. [0010] to [0011]	1-8
A	EP 742682 A2 (SGS-Thomson Microelectronics, Inc.), 13 November, 1996 (13.11.96), Column 6, line 54 to column 7, line 3 & US 5677247 A & US 5805419 A & US 6113399 A & JP 8-321367 A Par. No. [0023]	1-8

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO2/06648

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G01R1/067, G01R31/26, H01R13/24, H01L21/66, C23C30/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G01R1/067, G01R31/26, H01R13/24, H01L21/66, C23C30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5521519 A (International Business Machines Corporation) 1996. 05. 28, 第2欄第37-47行目, Fig. 1 & US 56 00883 A & US 5718040 A	1-8
Y	US 6246245 B1 (Micron Technology, Inc.) 2001. 06. 1 2, 第5欄第2-8行目 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2000-137042 A (日本電子材料株式会社) 2000. 05. 16, 段落番号【0015】 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 10. 02

国際調査報告の発送日

15.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

越川 康弘

印

2S

9605

電話番号 03-3581-1101 内線 6282

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-160355 A (三菱マテリアル株式会社) 1999. 06. 18, 段落番号【0011】-【0012】, 図1 (ファミリーなし)	1-8
Y	WO 98/29751 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 1998. 07. 09, 全文, 図1-図7 & EP 950191 A1 & EP 950191 B1 & CN 1242078 A & IL 122768 A & KR 2000062366 A & US 6323667 B1 & JP 10-239349 A 全文, 図1-図7	1-8
Y	EP 685742 A1 (International Business Machines Corporation) 1995. 12. 06, 第2欄第45-51行目, 第3欄第11-第16行目 & US 5532675 A & JP 7-326231 A 段落番号【0010】-【0011】	1-8
A	EP 742682 A2 (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, INC.) 1996. 11. 13, 第6欄第54行目-第7欄第3行目 & US 5677247 A & US 5805419 A & US 6113399 A & JP 8-321367 A 段落番号【0023】	1-8